

QUÍMICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

Viernes 7 de noviembre de 2003 (tarde)

1 hora

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.

3 4 5 6 7 0

883-158

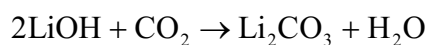
1. ¿Qué solución contiene menor cantidad de iones H^+ ?

- A. $10,0 \text{ cm}^3$ de solución de HCl $0,250 \text{ mol dm}^{-3}$
- B. $20,0 \text{ cm}^3$ de solución de HCl $0,250 \text{ mol dm}^{-3}$
- C. $10,0 \text{ cm}^3$ de solución de HCl $0,500 \text{ mol dm}^{-3}$
- D. $10,0 \text{ cm}^3$ de solución de H_2SO_4 $0,250 \text{ mol dm}^{-3}$

2. Un hidrocarburo contiene 90 % de carbono en masa. ¿Cuál es su fórmula empírica?

- A. CH_2
- B. C_3H_4
- C. C_7H_{10}
- D. C_9H_{10}

3. El hidróxido de litio reacciona con dióxido de carbono de acuerdo con la siguiente ecuación:



¿Qué masa (expresada en gramos) de hidróxido de litio se necesita para reaccionar con 11 g de dióxido de carbono?

- A. 6
- B. 12
- C. 24
- D. 48

4. ¿Qué enunciado es correcto con respecto al espectro de emisión del átomo de hidrógeno?
- A. Las líneas convergen a baja energía.
 - B. Las líneas se producen cuando los electrones se desplazan desde niveles de baja energía a niveles de mayor energía.
 - C. Las líneas de la región visible comprenden transiciones electrónicas en los niveles energéticos cercanos al núcleo.
 - D. La línea que corresponde a la emisión de mayor energía, está en la región ultravioleta.
5. ¿Cuál es la secuencia correcta para el proceso que ocurre en un espectrómetro de masas?
- A. vaporización, ionización, aceleración, deflexión
 - B. vaporización, aceleración, ionización, deflexión
 - C. ionización, vaporización, aceleración, deflexión
 - D. ionización, vaporización, deflexión, aceleración
6. ¿Qué par reaccionaría entre sí con mayor vigor?
- A. Li y Cl_2
 - B. Li y Br_2
 - C. K y Cl_2
 - D. K y Br_2
7. ¿Qué propiedades de los elementos del periodo 3 aumentan desde el sodio al argón?
- I. Carga nuclear
 - II. Radio atómico
 - III. Electronegatividad
- A. Sólo I y II
 - B. Sólo I y III
 - C. Sólo II y III
 - D. I, II y III

8. ¿Qué tendencias generales son correctas para los óxidos de los elementos del periodo 3 (desde el Na_2O al Cl_2O)?
- I. El carácter ácido disminuye.
 - II. La conductividad eléctrica (en estado fundido) disminuye.
 - III. El enlace cambia de iónico a covalente.
- A. Sólo I y II
 - B. Sólo I y III
 - C. Sólo II y III
 - D. I, II y III
9. ¿Cuál es la descripción correcta de la polaridad de las moléculas de F_2 y HF ?
- A. Ambas moléculas contienen un enlace polar.
 - B. Ninguna de las moléculas contiene un enlace polar.
 - C. Ambas moléculas son polares.
 - D. Sólo una de las moléculas es polar.
10. ¿Qué tipos de enlaces están presentes en el CH_3CHO en estado líquido?
- I. Enlace covalente simple
 - II. Enlace covalente doble
 - III. Enlace de hidrógeno
- A. Sólo I y II
 - B. Sólo I y III
 - C. Sólo II y III
 - D. I, II y III

11. ¿Cuál(es) de las siguientes aumenta(n) para el enlace entre los átomos de carbono en la secuencia de moléculas C_2H_6 , C_2H_4 y C_2H_2 ?

- I. Número de enlaces
- II. Longitud de los enlaces
- III. Fuerza del enlace

- A. Sólo I
- B. Sólo I y III
- C. Sólo III
- D. I, II y III

12. ¿Cuál de las siguientes especies presenta un ángulo de enlace de 90° ?

- I. PCl_4^+
- II. PCl_5
- III. PCl_6^-

- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

13. ¿Qué alótropos presentan átomos de carbono con hibridación sp^2 ?

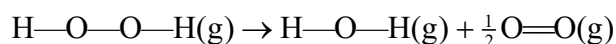
- I. Diamante
- II. Grafito
- III. C_{60} fullereno

- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

14. ¿Qué variación en las condiciones producirá un aumento de volumen de una masa fija de gas?

| | Presión / kPa | Temperatura / K |
|----|----------------------|----------------------|
| A. | Duplicación | Duplicación |
| B. | Reducción a la mitad | Reducción a la mitad |
| C. | Duplicación | Reducción a la mitad |
| D. | Reducción a la mitad | Duplicación |

15. La entalpía de enlace media para los enlaces O—O y O=O son respectivamente 146 y 496 kJ mol⁻¹. ¿Cuál es la variación de entalpía, expresada en kJ, para la siguiente reacción?

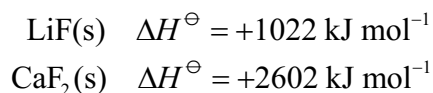


- A. – 102
- B. + 102
- C. + 350
- D. + 394
16. ¿Qué reacción tiene mayor variación de entropía positiva?
- A. $\text{CH}_4(\text{g}) + 1\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$
- B. $\text{CH}_4(\text{g}) + 1\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$
- C. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(g)}$
- D. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$

17. ¿Cuál es la variación de energía (expresada en kJ) que se produce cuando se aumenta la temperatura de 20 g de agua en 10°C?

- A. $20 \times 10 \times 4,18$
- B. $20 \times 283 \times 4,18$
- C. $\frac{20 \times 10 \times 4,18}{1000}$
- D. $\frac{20 \times 283 \times 4,18}{1000}$

18. A continuación se indica la entalpía de red del fluoruro de litio y del fluoruro de calcio:



¿Cuál(es) de los siguientes enunciados es(son) útil(es) para explicar por qué el valor del fluoruro de litio es menor que el del fluoruro de calcio?

- I. El radio iónico del litio es menor que el del calcio.
- II. La carga iónica del litio es menor que la del calcio.

- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. I y II
- D. Ninguno

19. La velocidad de una reacción entre dos gases aumenta cuando se incrementa la temperatura y se añade un catalizador. ¿En qué opción ambos enunciados son correctos cuando se refieren al efecto de dichos cambios sobre la reacción?

| | Aumento de temperatura | Agregado de catalizador |
|----|--|--|
| A. | Aumento de la frecuencia de las colisiones | Aumento de la energía de activación |
| B. | Aumento de la energía de activación | La energía de activación no varía |
| C. | La energía de activación no varía | Disminución de la energía de activación |
| D. | Aumento de la energía de activación | Aumento de la frecuencia de las colisiones |

20. La expresión de velocidad para una reacción es la siguiente:

$$\text{velocidad} = k[A]^2[B]^2$$

¿Cuál(es) de los siguientes enunciados es(son) correctos para esta reacción?

- I. La reacción es de segundo orden respecto de A y de B.
- II. El orden total de la reacción es 4.
- III. Duplicar la concentración de A tendría el mismo efecto sobre la velocidad de la reacción que duplicar la concentración de B.

- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

21. La velocidad de una reacción reversible se altera al agregar un catalizador heterogéneo. ¿Qué enunciado describe correctamente la función del catalizador?

- A. Modifica la variación de entalpía de la reacción.
- B. Disminuye la energía de activación de la reacción directa.
- C. Aumenta la energía de activación de la reacción inversa.
- D. Aumenta la velocidad de la reacción directa pero disminuye la velocidad de la reacción inversa.

22. ¿Qué sucederá a la posición de equilibrio y al valor de la constante de equilibrio al aumentar la temperatura en la siguiente reacción?



| | Posición de equilibrio | Valor de la constante de equilibrio |
|----|---------------------------------|-------------------------------------|
| A. | Se desplaza hacia los reactivos | Disminuye |
| B. | Se desplaza hacia los reactivos | Aumenta |
| C. | Se desplaza hacia los productos | Disminuye |
| D. | Se desplaza hacia los productos | Aumenta |

23. Un líquido y su vapor se encuentran en equilibrio en el interior de un recipiente sellado. ¿Cuál de los siguientes cambios alterará la presión de vapor de equilibrio del líquido en el recipiente?

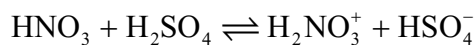
- A. Agregado de más líquido
- B. Agregado de más vapor
- C. Disminución del volumen del recipiente
- D. Disminución de la temperatura

24. ¿Qué compuesto(s) se forma(n) cuando un óxido metálico reacciona con un ácido diluido?

- I. Una sal metálica
- II. Agua
- III. Hidrógeno gaseoso

- A. Sólo I
- B. Sólo I y II
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

25. ¿Cuál es un par ácido-base conjugado en la siguiente reacción?



- A. HNO_3 y H_2SO_4
- B. HNO_3 y H_2NO_3^+
- C. HNO_3 y HSO_4^-
- D. H_2NO_3^+ y HSO_4^-

26. ¿Qué ecuación representa una reacción ácido-base según la teoría de Lewis **pero** no según la teoría de Brønsted-Lowry?

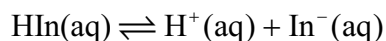
- A. $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}$
- B. $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
- C. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{CrCl}_3 + 6\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + 3\text{Cl}^-$

27. Si las siguientes soluciones acuosas de concentración $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$ se disponen en orden de pH **creciente**, ¿cuál es el orden correcto?

- I. Cloruro de amonio
- II. Etanoato de amonio
- III. Etanoato de sodio

- A. I, II, III
- B. II, I, III
- C. III, I, II
- D. III, II, I

28. Un indicador ácido-base, HIn, se disocia de acuerdo con la siguiente ecuación:



color A

color B

¿Qué enunciado sobre este indicador es correcto?

- I. En una solución fuertemente ácida se vería el color B.
- II. En una solución neutra, las concentraciones de HIn(aq) y de In⁻(aq) deben ser iguales.
- III. Es adecuado para titulaciones de ácidos débiles y bases débiles.

- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Sólo III
- D. Ninguno de los anteriores

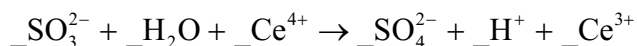
29. El magnesio es más reactivo que el cobre metálico. ¿Cuál es el agente oxidante más fuerte?

- A. Mg
- B. Mg²⁺
- C. Cu
- D. Cu²⁺

30. ¿En qué reacción el cromo sufre un cambio de número de oxidación?

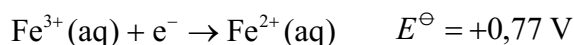
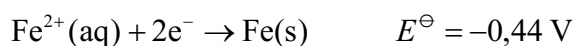
- A. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$
- C. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{HCl} \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}_2$
- D. $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

31. Cuando se ajusta la siguiente ecuación, ¿cuál es el coeficiente del Ce^{4+} ?



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

32. A continuación se indican los potenciales estándar de electrodo para dos semiceldas que contienen hierro:



¿Cuál es la ecuación y el potencial de la celda para la reacción espontánea que se produce cuando se conectan las dos semiceldas?

- A. $3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ $E^\ominus = +1,21 \text{ V}$
- B. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s})$ $E^\ominus = +0,33 \text{ V}$
- C. $\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ $E^\ominus = +0,33 \text{ V}$
- D. $\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ $E^\ominus = +1,21 \text{ V}$

33. El estaño metálico se puede obtener por electrólisis de una sal fundida que contenga iones Sn^{2+} . ¿Qué cambio(s) hará(n) que se duplique la cantidad de estaño producido?

- I. Duplicar la corriente que circula durante la electrólisis
- II. Duplicar el tiempo de electrólisis
- III. Usar iones Sn^{4+} en lugar de iones Sn^{2+}

- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Sólo I y II
- D. I, II y III

34. ¿Qué fórmulas representan al butano o su isómero?

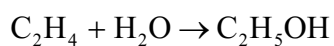
- I. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$
- II. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
- III. $(\text{CH}_3)_3\text{CH}$

- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

35. ¿Qué compuesto presenta isómeros ópticos?

- A. $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$
- B. $\text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_3$
- C. $\text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_2\text{Br}$
- D. $\text{CHBr}_2\text{CHBrCHBr}_2$

36. ¿Cuál es la descripción correcta de la siguiente reacción?



- A. Adición
- B. Condensación
- C. Deshidratación
- D. Hidrogenación

37. ¿Qué isómero del $C_3H_6O_2$ presenta un espectro de 1H RMN con distinto número de picos que los otros?
- A. $HCOOCH_2CH_3$
 - B. CH_3COOCH_3
 - C. CH_3OCH_2CHO
 - D. CH_3CH_2COOH
38. ¿Cuáles de los siguientes enunciados confirma la idea de que el benceno contiene enlaces deslocalizados?
- I. Sufre reacciones de sustitución con preferencia a las de adición.
 - II. Su variación de entalpía de combustión es mayor que su variación de entalpía de hidrogenación.
 - III. Todos sus enlaces carbono-carbono tienen igual longitud.
- A. Sólo I y II
 - B. Sólo I y III
 - C. Sólo II y III
 - D. I, II y III
39. ¿Qué enunciado sobre las reacciones de los halógenoalcanos con solución acuosa de hidróxido de sodio es correcto?
- A. Los halógenoalcanos primarios reaccionan preferentemente por un mecanismo S_N1 .
 - B. Los cloroalcanos reaccionan más rápido que los yodoalcanos.
 - C. Los halógenoalcanos terciarios reaccionan más rápido que los halógenoalcanos primarios.
 - D. La velocidad de una reacción S_N1 depende de la concentración de la solución acuosa de hidróxido de sodio.

40. ¿Qué alqueno se puede obtener por deshidratación del 2-pentanol?

- A. $\text{CH}_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$
 - B. $\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - C. $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3$
 - D. $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$
-